

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-096174

(43)Date of publication of application : 08.04.1994

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

G06F 3/14

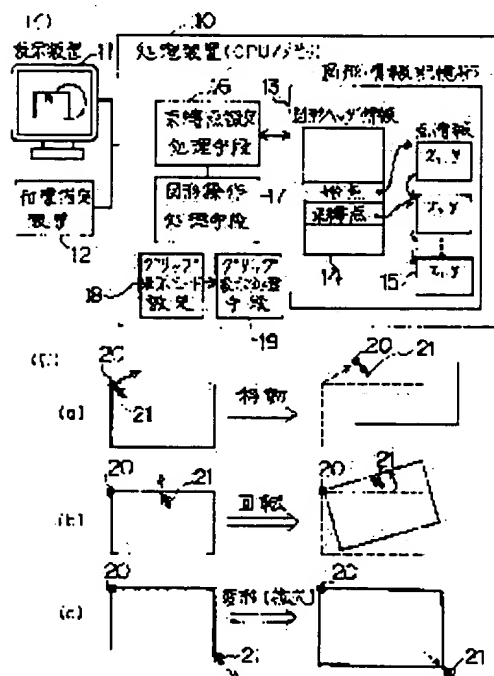
(21)Application number : 04-241114

(71)Applicant : FUJITSU LTD
PFU LTD

(22)Date of filing : 10.09.1992

(72)Inventor : ITO YASUNARI
OKAMOTO YASUJI
KIKUCHI SATOSHI
SUZUKI MASAHIRO
KASAI ATSUKO

(54) BOUND POINT TYPE GRAPHIC EDITING DEVICE AND ITS PROCESSING METHOD



(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate edit by directly instructing every kind of edit operation to a graphic without designating the kind of edit in a bound point type graphic editor and its processing method to edit the graphic with a computer.

CONSTITUTION: One or plural points in the graphic can be stored in a graphic information storage part 13 as bound points 20. A bound point setting processing means 16 defines one or plural points in the graphic that become edit targets as the bound points 20, and stores the information on them in the graphic information storage part 13. When an operation for a point in the graphic is performed by a position designator 12, a graphic operation processing means 17 determines the deformation operation of the graphic based on position relation between the point and the bound points 20, and updates the graphic based on a determined deformation

operation.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3186241

[Date of registration] 11.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Your Ref: 07844-410JP1
Our Ref: PA971

**Translation of Selected Portions of
Pat. Laid-open Official Gazette**

Appln. No: 4-241114
Appln. Date: September 10, 1992
Laid-open Pub. No: 6-96174
Laid-open Pub. Date: April 8, 1994

Inventor(s): Yasunari Ito
Applicant(s): Fujitsu K.K. & K.K. PFU
Attorney(s): Yoshigi Ogasawara et al.

1. Title of the Invention

**CONSTRAIN POINT TYPE GRAPHIC EDITING APPARATUS AND
PROCESSING METHOD**

2. Claims

(omitted)

3. Detailed Description of the Invention (Selected Portions)

1)

(omitted)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-96174

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 15/62
3/14

識別記号

3 1 0 K 8125-5L
3 1 0 B 7165-5B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 11 頁)

(21)出願番号

特願平4-241114

(22)出願日

平成4年(1992)9月10日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(71)出願人 000136136

株式会社ビーエフユー

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2

(72)発明者 伊藤 泰成

神奈川県大和市深見西4丁目2番49号 株
式会社ビーエフユー大和工場内

(74)代理人 弁理士 小笠原 吉義 (外2名)

最終頁に続く

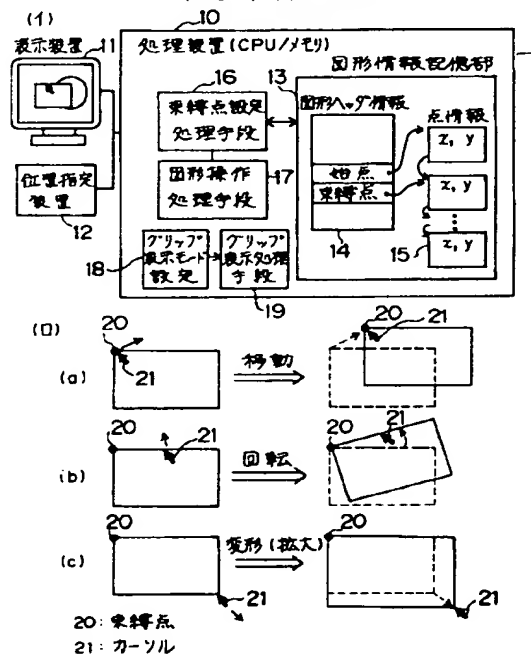
(54)【発明の名称】 束縛点式図形編集装置および処理方法

(57)【要約】

【目的】 計算機により図形を作成／編集する束縛点式図形編集装置および処理方法に関し、編集の種類を指定することなく、各種の編集操作を直接図形に指示できるようにし、編集の容易化を図ることを目的とする。

【構成】 図形情報記憶部13に、図形中の1点または複数点を束縛点20として記憶できるようにする。束縛点設定処理手段16は、編集対象となる図形中の1点または複数点を束縛点20として定義し、図形情報記憶部13にその情報を格納する。図形操作処理手段17は、図形の編集操作において、位置指定装置12により図形中の点に対する操作が行われたならば、その点と束縛点20との位置関係によって、図形の変形動作を確定させ、その確定した変形動作に基づいて図形を更新する。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 図形を表示する表示装置(11)と、表示画面中での位置を指定する位置指定装置(12)と、図形を作成／編集する処理装置(10)とを備えた図形編集装置において、いくつかの点の集合で表される図形中の1点または複数点を束縛点として図形情報中に記憶する図形情報記憶部(13)と、編集対象となる図形中の1点または複数点を束縛点として定義し、図形情報中に設定する束縛点設定処理手段(16)と、図形の編集操作において前記位置指定装置(12)によって指定された図形上の点と、その図形中であらかじめ定義された束縛点との位置関係によって、図形の変形動作を確定させ、その確定した変形動作に基づいて図形を更新する図形操作処理手段(17)とを備えたことを特徴とする束縛点式図形編集装置。

【請求項2】 請求項1記載の図形編集装置において、図形の編集操作における指定対象候補となる点を、他の通常の点と区別できる特定の態様で表示するか否かのモードを設定するグリップ表示モード設定処理手段(18)と、グリップ表示モードが設定されている場合に、前記指定対象候補となる点のうち、前記束縛点を第1の特定の態様で表示するとともに、束縛点以外の指定対象候補となる点を、前記第1の特定の態様と異なる第2の特定の態様で表示するグリップ表示処理手段(19)とを備えたことを特徴とする束縛点式図形編集装置。

【請求項3】 図形を表示する表示装置(11)と、表示画面中での位置を指定する位置指定装置(12)と、図形を作成／編集する処理装置(10)とを備えた図形編集装置における図形編集処理方法において、編集対象となる図形中の1点または複数点を束縛点として定義し、図形情報中に設定する処理過程と、図形の編集操作において前記位置指定装置(12)によって指定された図形上の点を保持し、その点を指定された位置に移動させる処理過程と、指定された点が束縛点であるとき、指定された点とともに図形を移動させ、指定された点が図形における所定の辺上にあるとき、指定された点の位置方向へ束縛点を中心として図形を回転させ、指定された点が束縛点でも所定の辺上でもないとき、その点と束縛点との位置関係に応じて、図形を指定された点の移動方向に変形させる編集を行う処理過程とを有することを特徴とする束縛点式図形編集処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、計算機により図形を作成／編集する際に、図形中の任意の点を束縛点として定義できるようにし、図形の移動、回転、変形等の編集操作を簡易化した束縛点式図形編集装置および処理方法に関する。

【0002】 図形処理システムの分野では、より容易に、より多様な編集操作を迅速に行うことができる装置が望まれている。

【0003】

【従来の技術】 計算機を利用した図形処理システムでは、表示装置上で作成された図形を表示し、その図形についての他の位置への移動、特定方向への伸縮、拡大や縮小、回転というような各種の編集機能が提供されている。

【0004】 従来、このような編集機能を利用する場合、あらかじめどのような編集を行うかの編集操作の種類を、アイコンメニューやコマンド等により選択することによって編集モードを切り替え、その後、編集操作に必要なすべての点の指定などを行わなければならなかった。

【0005】 例えば、ある図形を回転させる場合、まず「回転」の操作を選択し、次に回転の中心となる点を指定し、その後、回転角度を入力する必要がある。また、正方形の図形を長方形に変形させる場合には、正方形を削除した後に長方形を新規に作成する、または「伸縮変形」の操作を選択し、どの部分をどの方向にどれだけ伸縮するかの指定を行うなどの操作が必要であった。

【0006】 さらにまた、一度、図形を回転させ、その編集操作が終了した後に、再度、同様な回転を実行しようとした場合、中心となる点を指定するなど、前の操作と同様な操作を繰り返さなければならなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来の図形編集操作では、各種の編集操作の種類を事前に指定し、その後に変形対象の図形の指定や変形の量を指示しなければならないので、操作が複雑であり、操作の時間も長くなるという問題があった。

【0008】 本発明は上記問題点の解決を図り、編集モードを切り替えることなく、各種の編集操作を直接図形に指示することが可能な装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 図1は、本発明の原理説明図である。図1において、10はCPUおよびメモリなどからなる処理装置、11は作成／編集する図形を表示する表示装置、12はマウスやキーボードなどの表示画面中での位置を指定する位置指定装置、13は図形情報記憶部、14は図形に関する管理情報を持つ図形ヘッダ情報、15は図形の形状を決定する点の点情報、16は束縛点設定処理手段、17は図形操作処理手段、18はグリップ表示モード設定処理手段、19はグリップ表示処理手段、20は束縛点、21は表示画面上の操作位置を示すカーソルを表す。

【0010】 表示装置11に表示される各図形の図形情報は、図形ヘッダ情報14とその図形を構成する点情報15からなる。本発明では、この図形中の1点または複数点を束縛点として定義できるようになっており、束縛点の情報が、図形情報記憶部13に図形または点の属性

として記憶される。

【0011】束縛点設定処理手段16は、図形作成時の設定または位置指定装置12による指示入力により、編集対象となる図形中の1点または複数点を束縛点として定義し、図形情報中に設定する処理手段である。

【0012】図形操作処理手段17は、図形の編集操作において位置指定装置12によって指定された図形上の点と、その図形中であらかじめ定義された束縛点との位置関係によって、図形の変形動作を確定させ、その確定した変形動作に基づいて図形を更新する処理手段である。

【0013】グリップ表示モード設定処理手段18は、図形の編集操作における指定対象候補となる点を、他の通常の点と区別できる特定の態様で表示するか否かのモードを設定する処理手段である。グリップ表示処理手段19は、グリップ表示モードが設定されている場合に、前記指定対象候補となる点のうち、束縛点を第1の特定の態様で表示するとともに、束縛点以外の指定対象候補となる点を、第1の特定の態様と異なる第2の特定の態様で表示する処理手段である。グリップ表示モードが設定されていない場合には、本来の図形のみを表示する。

【0014】図形を編集する場合、図形操作処理手段17は、位置指定装置12によって指定された図形上の点を保持し、その点を指定された位置に移動させる。そのとき、図形情報記憶部13を参照し、指定された点と束縛点との位置関係によって変形動作を決める。すなわち、指定された点が束縛点であるとき、指定された点とともに図形を移動させる編集を行う。指定された点が束縛点ではなく、図形における所定の辺上にあるとき、指定された点の位置方向へ束縛点を中心として図形を回転させる編集を行う。また、指定された点が束縛点でも所定の辺上でもないとき、その点と束縛点との位置関係に応じて、図形を指定された点の移動方向に変形させる編集を行う。

【0015】グリップ表示モード設定処理手段18によって、グリップ表示モードが設定されている場合には、グリップ表示処理手段19により、操作を容易にするため、図形の指定対象の候補となる点を、見やすい特定のマークで表示する。特に、束縛点と他の指定対象の候補点とを異なるマークで表示する。

【0016】

【作用】各図形には、あらかじめ束縛点が定義できるようになっている。例えば図1の(ロ)に示すように、長方形図形の左上頂点が束縛点20として定義されていたとする。

【0017】図形の編集操作において、(a)に示すように、カーソル21により束縛点20を指示し、それを保持した状態で移動させると、長方形の図形全体が束縛点20とともにカーソル21の移動先まで移動される。また、(b)に示すように、カーソル21により辺上の点を

指示し、それを移動させると、長方形図形が束縛点20を中心としてカーソル21の移動方向へ回転される。

(c)に示すように、束縛点20の右下の頂点をカーソル21により指示し、それを移動させると、長方形図形は移動先に右下の頂点がくるように、拡大(または縮小)される。また、他の点に対する操作に対しても、束縛点20との位置関係によって、長方形図形の変形動作が行われる。

【0018】従来技術によれば、移動または回転というような編集操作の種類を事前に指定し、その後に変形の基準点や変形の量を、逐次指定しなければならなかったが、本発明によれば、図形上の指示した点と束縛点20との位置関係によって、編集操作の種類が自動的に選択されるので、いちいち編集操作の種類を指定する必要がなく、各種の編集操作を直接図形に施すことが可能になる。すなわち、マウスカーソルなどにより点をドラッグする操作だけで、種々の変形操作を実施することができる。

【0019】束縛点20は、操作の属性としてではなく、図形自体の属性として定義されているため、操作ごとに指定する必要はなく、図形中の1点に対する操作のみで、図形を自由に変形させることができ、操作性がよい。特に、図形の1点を単にマウスカーソル等により引っ張るだけで、図形を移動させたり、回転させたり、変形させたりすることができるので、人間にとって感覚的に自然な操作が可能である。

【0020】

【実施例】図2は、本発明の実施例に係る図形情報のデータ構造の例を示す図である。図形情報は、図2の(イ)に示すように、図形ヘッダ情報14と、図形の形状を決める点情報15-1、15-2、…の集まりからなる。図形ヘッダ情報14は、図形が占める矩形の範囲(これを、エクステントという)に関する情報と、点の数および先頭の点情報15へのポインタ等の情報を持つ。さらに、束縛点20として定義された点へのポインタ情報を持つ。

【0021】図形が、例えば図2の(ロ)に示すような多角形である場合、エクステントは、点線の矩形で図示した範囲の領域である。図形ヘッダ情報14中のエクステント情報は、エクステントの左上角の点の座標(x0, y0)と、エクステントの幅wと、エクステントの高さh等の情報である。点情報15は、多角形の頂点に関する位置情報(x1, y1), (x2, y2), …や次の点へのポインタ情報等を持つ。また、図形ヘッダ情報14および点情報15中に、必要に応じて他の各種の属性情報を持つことができる。

【0022】図2に示す例では、点情報15-2の示す点(x2, y2)が束縛点20として定義されている。図3は、本発明の実施例に係る図形操作の例を示している。図中、30aは操作開始点、30bは操作終了点を

表す。

【0023】図3の(イ)に示すような二次元図形に対して、束縛点20が左上の点に定義されており、その束縛点20と同一の辺上にある隣の点を操作開始点30aとして、操作終了点30bまで、図1に示す位置指定装置12によりドラッグしたとする。図形操作処理手段17は、束縛点20と操作開始点30aとの位置関係から、元の長方形に1軸変形を施し、(イ)に点線で示すように長方形を引き伸ばす。

【0024】また、操作開始点30aが束縛点20と一致する場合には、(ロ)に点線で示すように、束縛点20が操作終了点30bまでくるように、図形全体を平行移動させる。

【0025】操作開始点30aが頂点ではなく、辺上の点であるとき、(ハ)に示すように、図形を束縛点20を中心として、操作終了点30bの方向へ回転させる。さらに、操作開始点30aが束縛点20と対角の位置にあるときには、(ニ)に示すように、長方形に2軸変形を施し、操作終了点30bの位置まで図形を相似変形(拡大/縮小)させる。

【0026】図形が三次元図形である場合にも、同様に束縛点20と操作開始点30aとの位置関係によって、例えば次のように変形動作を確定させる。図3の(ホ)は、1軸変形の例であり、操作開始点30aが束縛点20と同一辺上の隣の点であるとき、操作終了点30bの方向へ長方形図形を引き伸ばす。

【0027】操作開始点30aが束縛点20とは同一面にはない対角点である場合には、(ヘ)に示すように、三次元図形に対して3軸相似変形を施し、図形全体を拡大または縮小させる。

【0028】操作開始点30aが束縛点20と同一面上の対角点上にある場合には、(ト)に示すように、操作終了点30bの位置まで2軸変形を施し、縦横の長さを伸縮させる。

【0029】図3の(チ)は、1軸回転の例である。この例では、束縛点20-1と束縛点20-2の2点が束縛点として定義されている。この図形の辺上の点を操作開始点30aとして操作終了点30bまでドラッグすると、束縛点20-1と束縛点20-2の軸を中心として、三次元図形を点線で示すように回転させる。

【0030】図3の(リ)と(ヌ)は、連続直線に対する編集操作の例であり、例えば(リ)に示すように、束縛点20と異なる頂点を操作開始点30aとしてドラッグすると、1点変形によって操作終了点30bまでの図形の変形が行われる。また、操作開始点30aが束縛点20である場合には、(ヌ)に示すように、図形全体が平行移動される。

【0031】図4は、本発明の実施例に係るグリップ表示説明図である。本発明の場合、束縛点と図3で説明したような操作開始点30aとの位置関係によって、図形

の変形動作が確定するので、少なくとも図形の作成/編集が完了するまでは、図形のどの点が束縛点であり、また図形のどの点が操作の指定対象となり得る点であるかを、表示装置11上の画面ですぐに見分けることができる必要がある。

【0032】そこで本実施例では、図形編集操作の指定対象候補となる点を「グリップ」とし、グリップを特定のマークで表示可能としている。グリップには、束縛点を示す束縛点グリップと、束縛点以外の通常グリップとがある。

【0033】図1に示す位置指定装置12により、点が操作対象として選択されていない場合には、通常グリップは、図4(イ)の(a)に示すように、正方形のマークで表示される。これに対し、束縛点は、(b)に示すように、菱形の図形で表示される。位置指定装置12により、それらの点が操作対象として選択されると、そのマークがそれぞれ(c)または(d)に示すように拡大して表示される。例えば、束縛点グリップを円で表示したり、または各マークを色によって識別できるように表示してもよい。

【0034】これらのマークは、一般に図形の作成/編集が完了した後は不要である。そこで、本実施例では、操作対象の図形を選択した際に、自動的にグリップを表示するようになっているが、その後に任意にグリップ非表示モードとグリップ表示モードのいずれかをメニューやコマンド等により選択できるようになっている。グリップ非表示モードでは、図形が長方形の場合、図4の(ロ)に示すように、その図形の形状だけが表示される。グリップ表示モードが選択されると、図4の(ハ)に示すように、束縛点20と他の操作指定対象点とが、図4の(イ)に示すグリップの形態で表示される。

【0035】この例では、長方形図形に対して、9個のグリップが設けられている。図示省略するが、図形が例えば円の場合にも、外接する長方形と同様に9個のグリップが設けられる。

【0036】図5は、本発明の実施例に係る処理説明図である。図5の(イ)は、束縛点の設定処理の例を示している。図形の作成(ステップS10)が行われると、システム・デフォルトとして、システムが図形に応じてあらかじめ定めた図形上の1点を、束縛点として定義し、図2に示す図形ヘッダ情報14中に設定する(ステップS11)。

【0037】この束縛点は、操作によって追加・変更が可能であり、例えばステップS12により、束縛点の変更が検出されると、ステップS13によって図形ヘッダ情報14中の束縛点情報を変更する。

【0038】図5の(ロ)は、グリップ表示モードの設定処理の例を示している。メニュー等の操作により、グリップ表示(非表示)モードの設定ができる。ステップS20により、指定されたグリップ表示(非表示)モー

ドを設定する。ステップ S 2 1 の判定によってグリップ表示／非表示を切り替え、グリップ表示モードである場合には、ステップ S 2 2 により、図 4 の (ハ) に示すようなグリップを表示する。

【0039】図 5 の (ハ) は、図形の編集操作に関する処理の例を示している。ステップ S 3 0 では、指定された操作対象の図形を選択する。次に、ステップ S 3 1 では、指定された図形中の点を保持し、ドラッグを開始する。ドラッグは、例えばマウスボタン等が押下されたときのマウスカーソル上の点を保持し、押下された状態でマウスカーソルが移動したときに、その点を移動させる操作である。ステップ S 3 2 では、ドラッグに対し、束縛点と操作開始点との位置関係を解析し、その位置関係によって、図形に対する移動 S 3 3、回転 S 3 4、各種の変形 S 3 5 等の処理を実行する。その操作処理結果の図形をステップ S 3 6 の処理により、表示装置 1 1 の画面上に再描画する。

【0040】図 6 は、本発明の実施例による立体図形の操作処理説明図である。図 5 の (ハ) に示す処理は、さらに詳しくは図 6 に示すように実行される。なお、立体図形以外の図形についても同様に操作開始点、すなわちドラッグの開始位置と束縛点との位置関係によって所定の変形操作が実施される。

【0041】(a) 表示画面上の図形におけるグリップがマウスボタンによって指示されたならば、それを検出し、ドラッグ開始位置とする。

(b) 図形情報記憶部 1 3 を参照することにより、ドラッグ開始位置が束縛点であるかどうかを判定し、ドラッグ開始位置が束縛点であれば、ドラッグ終了点まで図形全体を平行移動させる編集を行い、処理 (g) へ進む。

【0042】(c) ドラッグ開始位置が束縛点でないとき、立体図形の辺上にあるかどうかを判定し、立体図形の辺上にある場合には、束縛点を中心として、その図形を回転させる編集を行う。その後、処理 (g) へ進む。

【0043】(d) ドラッグ開始位置が束縛点と同一辺上の隣の点にある場合には、束縛点からみて、その点への辺の延長線上方向への 1 軸変形を行う。その後、処理 (g) へ進む。

【0044】(e) ドラッグ開始位置が同一辺上ではなく、同一面における対角点にある場合には、その面の延長上での 2 軸変形を行う。その後、処理 (g) へ進む。

(f) それ以外の場合には、3 軸相似変形を実施し、同じ形状のまま図形を拡大または縮小させる編集を行う。その後、処理 (g) へ進む。

【0045】(g) 変形結果について、図形を画面上に再描画する。図 7 は、本発明の実施例で用いるハードウェア構成例を示す図である。本発明は、例えば図 7 に示すような周知のハードウェア機構により実施することができる。システムバス 1 0 7 には、ディスプレイアダプタ 1 0 3、ランダム・アクセス・メモリ (RAM) 1 0

5、CPU 1 0 6、ディスクアダプタ 1 0 8 が接続されている。ディスプレイアダプタ 1 0 3 には、グラフィックディスプレイ 1 0 0、キーボード 1 0 1、マウス 1 0 2、ビデオ用メモリ (VRAM) 1 0 4 が接続され、VRAM 1 0 4 の内容がディスプレイアダプタ 1 0 3 を介して、グラフィックディスプレイ 1 0 0 に表示される。ディスクアダプタ 1 0 8 には、磁気ディスクなどのディスク記憶装置 1 0 9 が接続され、ディスクアダプタ 1 0 8 は、CPU 1 0 6 の入出力命令によって、RAM 1 0 5 とディスク記憶装置 1 0 9 との間のデータ転送を制御する。

【0046】グラフィックディスプレイ 1 0 0、キーボード 1 0 1、マウス 1 0 2 およびディスプレイアダプタ 1 0 3 は、図 1 に示す表示装置 1 1 および位置指定装置 1 2 に相当する。図 1 に示す図形情報記憶部 1 3 は、RAM 1 0 5 またはディスク記憶装置 1 0 9 に設けられる。

【0047】もちろん、本発明は、図 7 に示すシステムに限らず、通常の汎用計算機、ワークステーション・タイプの計算機または一般のパーソナル・コンピュータ等によっても実施することが可能である。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、回転、移動、変形というような編集のモードを切り替えることなく、直接図形への指示によって各種の編集操作を実行することができ、編集を簡単な操作で迅速に行うことができるようになる。特に、図形の 1 点を指示してそれを移動させるだけで、各種の編集操作を実現できるので、感覚的にも自然な操作による編集機能を利用者に提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理説明図である。

【図 2】本発明の実施例に係る図形情報のデータ構造の例を示す図である。

【図 3】本発明の実施例に係る図形操作の例を示す図である。

【図 4】本発明の実施例に係るグリップ表示説明図である。

【図 5】本発明の実施例に係る処理説明図である。

【図 6】本発明の実施例による立体図形の操作処理説明図である。

【図 7】本発明の実施例で用いるハードウェア構成例を示す図である。

【符号の説明】

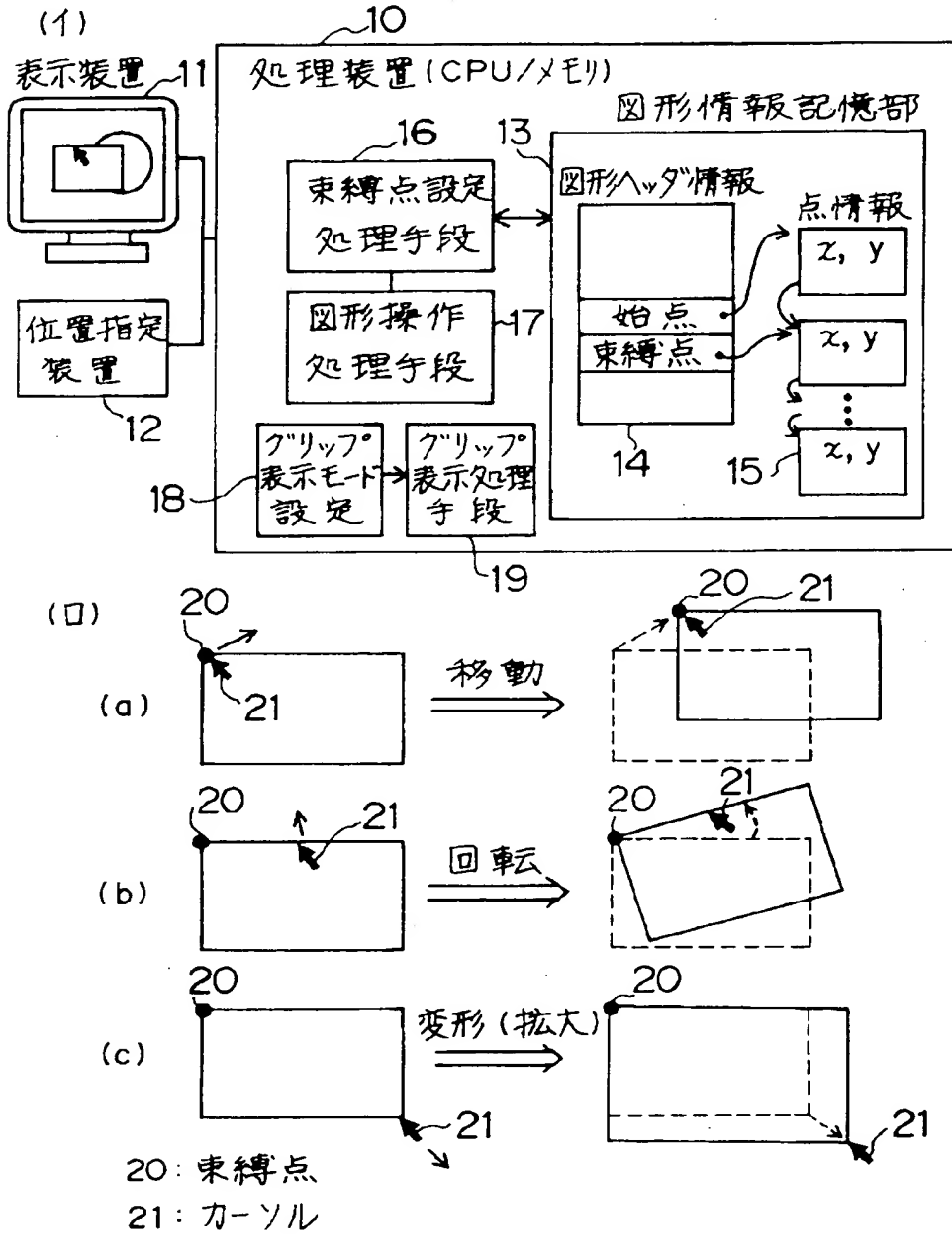
1 0	処理装置
1 1	表示装置
1 2	位置指定装置
1 3	図形情報記憶部
1 4	図形ヘッダ情報
1 5	点情報

- 16 束縛点設定処理手段
 17 図形操作処理手段
 18 グリップ表示モード設定処理手段

- 19 グリップ表示処理手段
 20 束縛点
 21 カーソル

【図1】

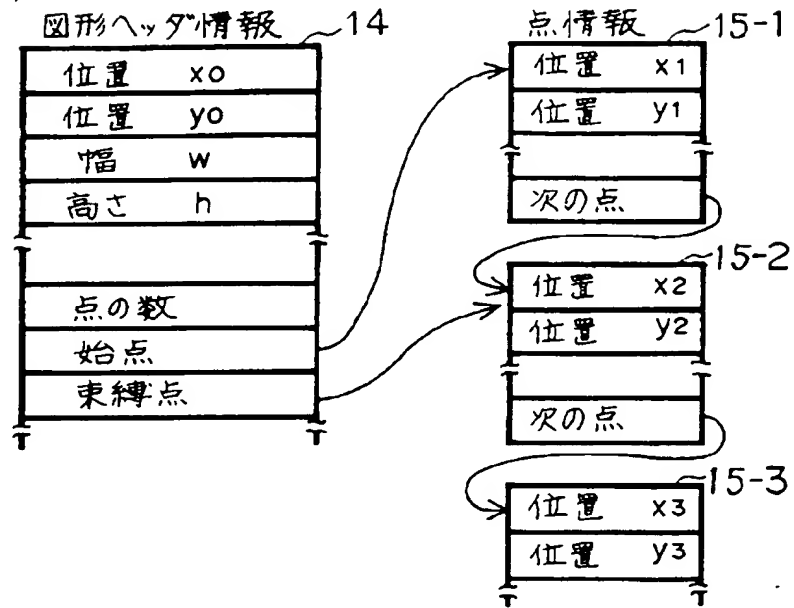
本発明の原理説明図



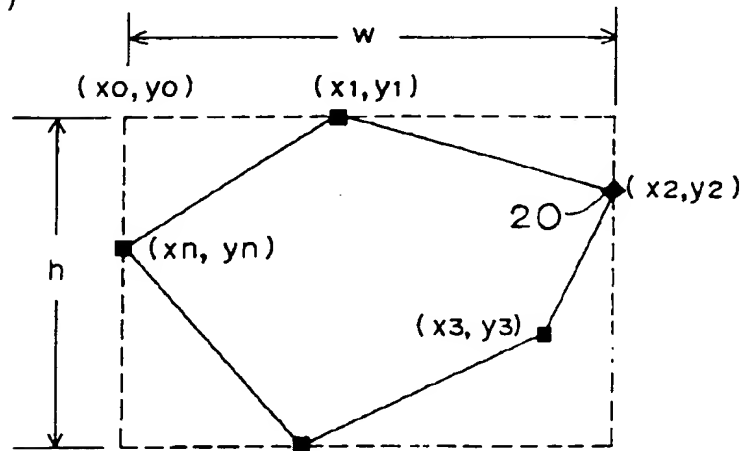
【図2】

図形情報の基本データ構造

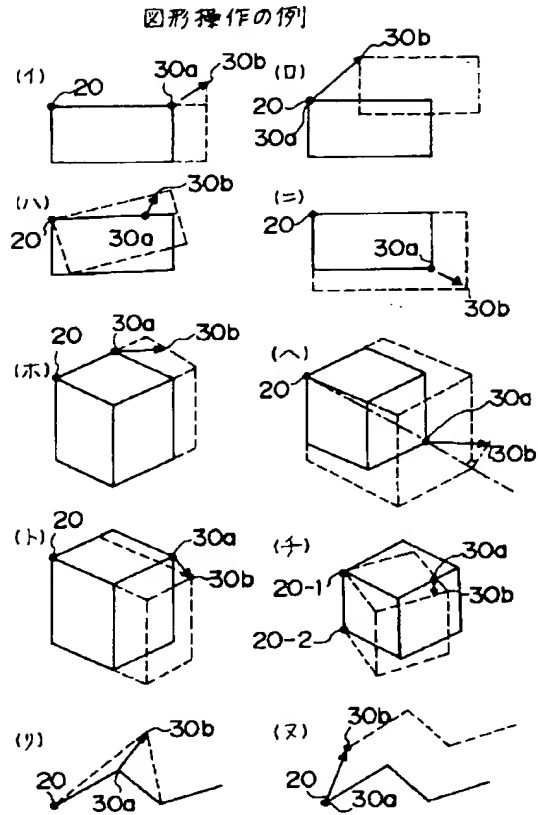
(イ)



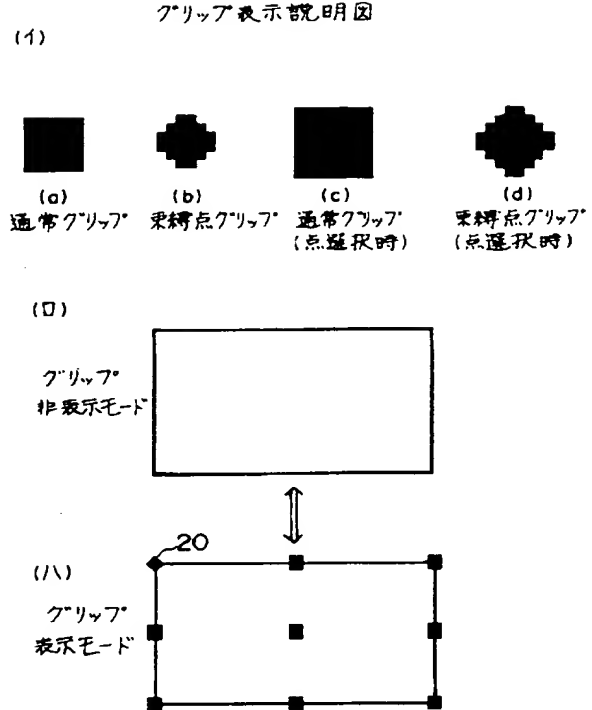
(ロ)



【図3】

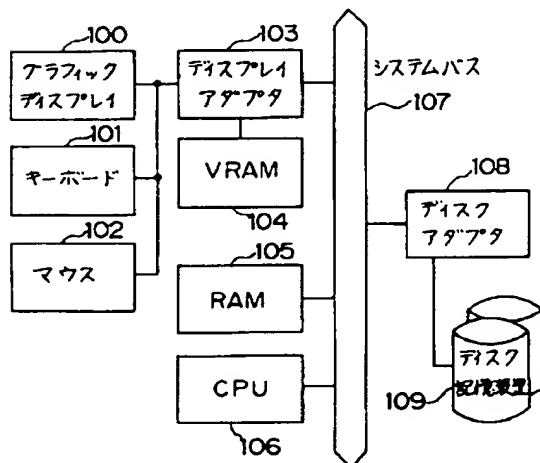


【図4】



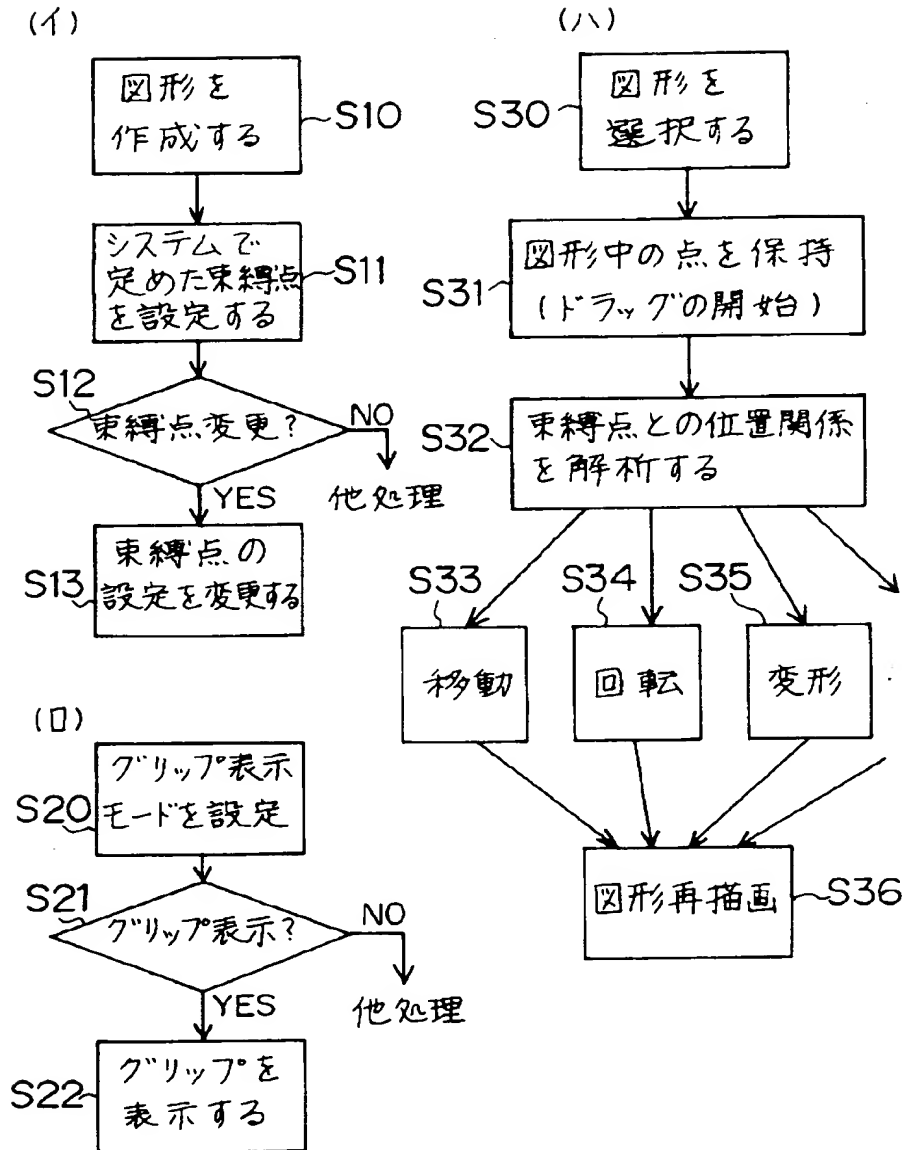
【図7】

ハードウェア構成例



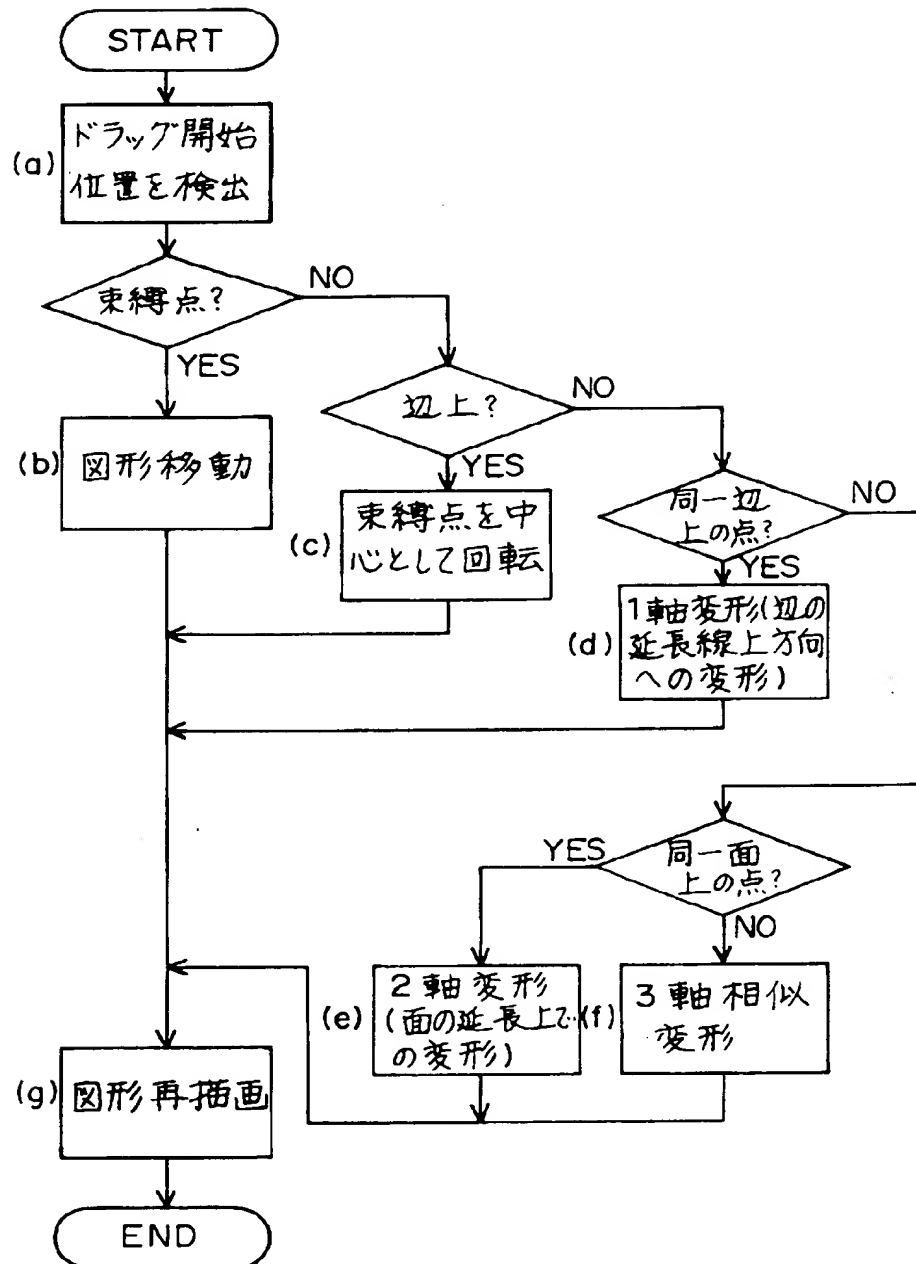
【図5】

処理説明図



【図6】

立体図形の操作処理説明図



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 泰次
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

(72)発明者 菊地 智
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

(72)発明者 鈴木 雅裕
神奈川県大和市深見西4丁目2番49号 株
式会社ピーエフユー大和工場内

(72)発明者 葛西 敦子
神奈川県大和市深見西4丁目2番49号 株
式会社ピーエフユー大和工場内